



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 299 14 553 U 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 01 K 13/02**  
G 01 K 1/14

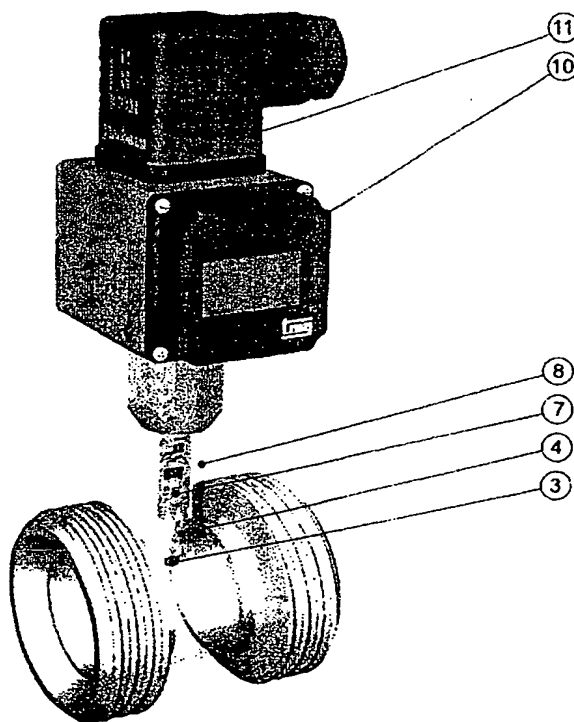
②1 Aktenzeichen:	299 14 553.0
②2 Anmeldetag:	19. 8. 1999
④7 Eintragungstag:	2. 12. 1999
④3 Bekanntmachung im Patentblatt:	5. 1. 2000

DE 299 14 553 U 1

- ⑦3 Inhaber:  
Temperaturmeßtechnik Geraberg GmbH, 98693  
Martinroda, DE
- ⑦4 Vertreter:  
Liedtke, K., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 99089 Erfurt

⑤4 **Vorrichtung zur Bestimmung der Temperatur in Rohrleitungen**

- ⑤7 Vorrichtung zur Messung der Temperatur strömender Flüssigkeiten und Gase in Rohrleitungen, insbesondere zur Messung von Flüssignahrungsmittel, bei der in einem Gehäuse ein Widerstandstempersensor und eine elektronische Einheit zur Meßwertverarbeitung angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß
- das Gehäuse ein rohrförmiges Teil aufweist, das etwa senkrecht zur Rohrleitung angeordnet ist und in dem sich die elektronische Einheit und der Sensor befinden,
  - die elektronische Einheit auf einem Keramiksubstrat angeordnet ist,
  - sich der Sensor in der Nähe der Rohrleitung befindet und
  - Sensor und elektronische Einheit elektrisch und thermisch leitend verbunden sind.



DE 299 14 553 U 1

19.08.99

Temperaturmeßtechnik  
Geraberg GmbH  
Heydaer Straße 39  
98693 Martinroda

5

### Vorrichtung zur Bestimmung der Temperatur in Rohrleitungen

10

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Messung der Temperatur strömender Flüssigkeiten und Gase in Rohrleitungen, insbesondere zur Messung von Flüssignahrungsmittel, bei der in einem Gehäuse ein Widerstandstemperatursensor und eine elektronische Einheit zur Meßwertverarbeitung angeordnet sind.

15

Sie wird bevorzugt in der Milch-, Gärungs- und Getränkeindustrie angewendet, wobei zur Reinigung der Rohrleitungen sogenannte Molche verwendet werden, die durch die Rohre mit Druckluft gepreßt werden, so daß in die Rohre keine Hindernisse ragen dürfen.

20

Im Stand der Technik sind Vorrichtungen bekannt, die die Temperaturen von strömenden Flüssigkeiten mit eintauchenden Temperaturfühlern oder mittels an der Wand bzw. in der Außenwand der Rohre angebrachter Temperaturanlegefühler messen.

25

Eintauchende Temperaturfühler weisen im allgemeinen Rohrstutzen auf, die insbesondere an der Einbaustelle des Thermometers aufgeweitet sind oder

- sie sind mit Thermometerwinkelstücken versehen, für die ein Einschraubanschluß verwendet wird. Die konstruktiven Ausführungen dieser speziellen Einbaumeßstellen sind in den meisten Fällen bereits standardisiert. Sie genügen hohen meßtechnischen Ansprüchen bezüglich der statisch-thermischen und dynamischen Meßfehler und zeichnen sich in der Regel durch die sogenannte CIP-Fähigkeit aus, d.h. sie ermöglichen das Reinigen, ohne Unterbrechung des laufenden Prozesses. Der erforderliche Herstellungsaufwand ist jedoch erheblich, so daß diese Ausführungen auch mit hohen Kosten verbunden sind.
- Bei kostengünstigeren Ausführungen wird die Temperatur des strömenden Mediums dadurch ermittelt, daß die Temperatur der Rohrwandung beispielsweise mit einem Anlegethermometer gemessen und auf die Mediumstemperatur geschlossen wird. Hierbei sind keine Eingriffe in das Rohr erforderlich. Nachteilig ist jedoch, daß in der Abhängigkeit von den Eigenschaften des Mediums, dessen Temperatur sowie seiner Strömungsgeschwindigkeit erhebliche Meßfehler auftreten.
- Zur Verringerung der für die Anlegemessung typischen statisch-thermischen Fehler wird versucht, diese Fehler durch entsprechende Isolations- bzw. Wärmeleitmaßnahmen an der Einbaumeßstelle zu mindern.
- Gemäß DE-OS 26 45 626 ist es hierzu bekannt, ein einfaches Rohrstück mit zweckmäßiger Isolierung zu verwenden, das in seinem Mittelstück ein Temperaturelement aufweist.

Weiterhin sind Lösungen bekannt, die spezielle Einbauvorrichtungen benutzen, bei denen eine Kombination zwischen Temperaturmessung und Durchflußregelung erfolgt oder bei denen eine mechanische Kombination zwischen Temperaturfühler und Registriereinrichtung vorgesehen ist. Eine derartige  
5 Vorrichtung ist beispielsweise im deutschen Gebrauchsmuster G 71 48 380 beschrieben.

Ferner wird in dem Handbuch der Technischen Temperaturmessung von Professor Linneweg eine mit „Wurzelheizung“ bezeichnete Möglichkeit  
10 beschrieben, wonach zur Vermeidung der Ableitfehler durch eine entsprechende Gegenheizung das Temperaturgefälle von der Rohrrinnenwandung zur Rohraußenwandung gesenkt werden kann und so der abfließende Wärmestrom nach außen gestoppt wird. Dies erfordert jedoch eine aufwendige Gegenheizung und eine entsprechende Regelungseinrichtung, die erhebliche  
15 Kosten verursacht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Temperaturmessung strömender Medien in Rohrleitungen zu schaffen, die eine  
20 Messung mit möglichst geringem statisch-thermischen Meßfehler ermöglicht ohne daß Teile der Vorrichtung in das strömende Medium hineinragen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen  
25 des Schutzanspruchs 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäße Vorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine kompakte, universell einsetzbare Meßstelle geschaffen, die weitgehend die Verwendung standardisierter Einbauteile von Edelstahlrohrleitungen gestattet, kostengünstig herstellbar ist, ein standardisiertes Ausgangssignal liefert und den hygienischen Forderungen der Lebensmittelindustrie optimal genügt, insbesondere molchfähig ist.

Sie zeichnet sich durch einen einfachen konstruktiven Aufbau aus und gestattet einen universellen, schwingungsstabilen Einbau in die Rohrleitung.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine Anordnung, die in einer speziellen Einbauvorrichtung angebracht ist

und

Figur 2 eine Anordnung mit einer separat auf dem zu überwachenden Rohrabschnitt angebrachter Anlegesensorik.

Die in Figur 1 dargestellte Ausführung verfügt über ein Rohrteil mit einem aufgeschweißtem Rohrstück, in dem innenliegend eine elektronische Einheit angeordnet ist. Das Rohrstück wurde von außen angefräst oder angebohrt. In die so eingesenkte Rohrwandungsstelle wird ein Meßwiderstandselement eingebracht, das mit der darüberliegenden elektronischen Einheit verbunden ist. Die elektronische Einheit liefert ein analoges Standardausgangssignal zur

weiteren elektronischen Verarbeitung. Das Ausgangssignal steigt progressiv mit dem anliegenden Widerstandsmeßsignal des Sensors, d.h. bei niedrigen Temperaturen ist das Ausgangssignal niedrig, bei hohen Temperaturen ergibt sich ein hohes Ausgangssignal. Neben dieser typischen Abhängigkeit zwischen Eingangssignal und Ausgangssignal weist die elektronische Einheit eine progressive Abhängigkeit zwischen dem Betrag des Eingangssignals und der Leistungsumsetzung auf, d.h. bei hohen Temperaturen, also bei hohen Meßsignalwerten, ergeben sich neben den hohen Werten der Ausgangssignale auch entsprechend hohe Leistungsumsätze. Die zugehörige Verlustwärme wird über ein Keramiksubstrat, auf dem die gesamte elektronische Einheit angebracht ist, gleichmäßig verteilt und zur Anbindungsstelle des Sensors geleitet. Damit wirkt die Signalelektronik gleichzeitig als Gegenheizung zur Sensoranordnung, d.h. sie bewirkt eine „Wurzelheizungsfunktion“. Im Unterschied zu einer echten Wurzelheizung, bei der gesondert erzeugte Wärme über die äußeren Flächen der Einbaustelle dem Sensor zugeführt wird, wird bei der erfindungsgemäßen Anordnung die meßwertabhängige Wärme dem Sensor über die elektrischen Anschlußverbindungen zugeführt. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß die zur Fehlereliminierung erforderliche Wärme automatisch in der benötigten Menge durch den Leistungsumsatz der elektronischen Einheit erzeugt wird. Die Abmessungen des Keramiksubstrates mindert die direkte Umsetzung auf den Sensor auf das erforderliche Maß, so daß die an sich durch die Verlustleistung hervorgerufenen störenden Fehler vermieden werden.

25

Bei dem in Figur 2 dargestellten Rohrtemperaturmeßmodul mit separat aufgespannter Anlegesensorik befindet sich auf dem Rohrmeßmodul eine gesonderte Baueinheit. Sie besteht wiederum aus einem Sensor und einer

19.08.99

- 6 -

innenliegenden elektronischen Einheit, deren Verlustleistung mit der Signalthöhe steigt. Der Sensor befindet sich genau unterhalb der Keramikplatte, die die elektronische Einheit trägt. Die Wirkung der Gegenheizung entspricht der im oben beschriebenen Beispiel geschilderten, jedoch wirkt in diesem Fall die Verlustleistung nicht nur über die Anschlußdrähte des Sensors, sondern es erfolgt eine indirekte Heizung auch über die Zwischenschicht zwischen Sensor und elektronischer Einheit. Das Keramiksubstrat, das aus KER 710 oder Aluminiumnitrit besteht, bewirkt auch in diesem Fall, daß die Wärme flächig verteilt und das Gegenheizungsverhalten des Sensors verbessert wird.

Mit der erfindungsgemäßen Anordnung der elektronischen Einheit auf einem Keramiksubstrat, gelingt es die an sich störende und die Messung verfälschende Verlustleistung so einzusetzen, daß sie „Wurzelheizungscharakter“ erhält und damit den durch die Wärmeableitung bedingten Meßfehler eliminiert.

20

25

19.08.99

- 7 -

### SCHUTZANSPRÜCHE

5

1. Vorrichtung zur Messung der Temperatur strömender Flüssigkeiten und  
10 Gase in Rohrleitungen, insbesondere zur Messung von Flüssignahrungsmittel, bei der in einem Gehäuse ein Widerstandstemperatursensor und eine elektronische Einheit zur Meßwertverarbeitung angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- das Gehäuse ein rohrförmiges Teil aufweist, das etwa senkrecht zur  
15 Rohrleitung angeordnet ist und in dem sich die elektronische Einheit und der Sensor befinden,
  - die elektronische Einheit auf einem Keramiksubstrat angeordnet ist,
  - sich der Sensor in der Nähe der Rohrleitung befindet und
  - Sensor und elektronische Einheit elektrisch und thermisch leitend verbunden sind.  
20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Sensor genau unterhalb der Keramikplatte, die die elektronische Einheit  
25 trägt, befindet.



19.08.99

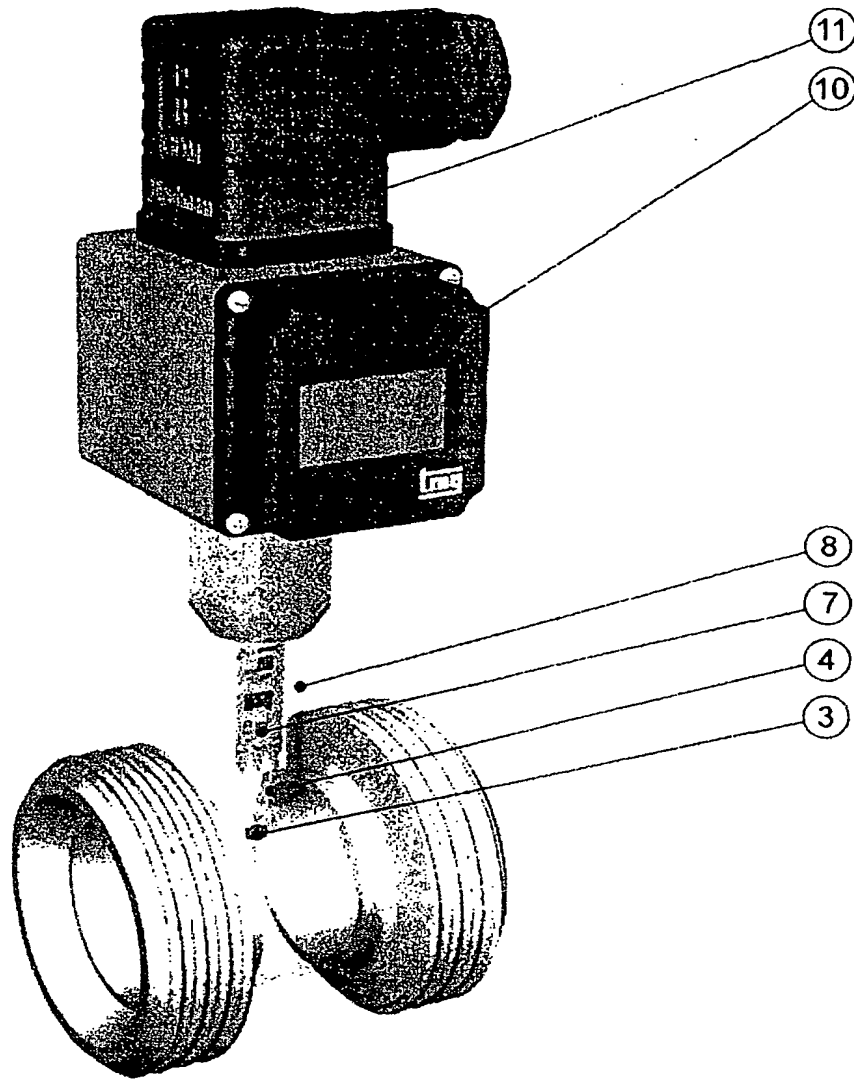


Bild 1 Ansicht eines Rohrmeßmoduls

BEST AVAILABLE COPY

19.08.99

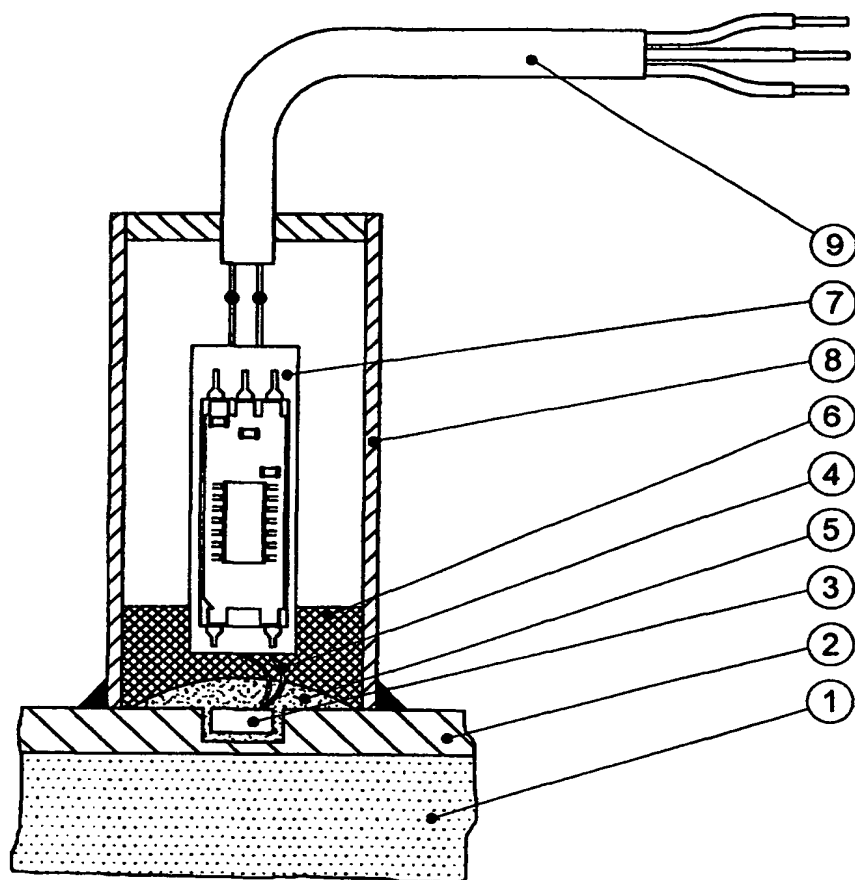


Bild 2 Schnitt durch das Oberteil des Rohrmeßmoduls

19.08.99

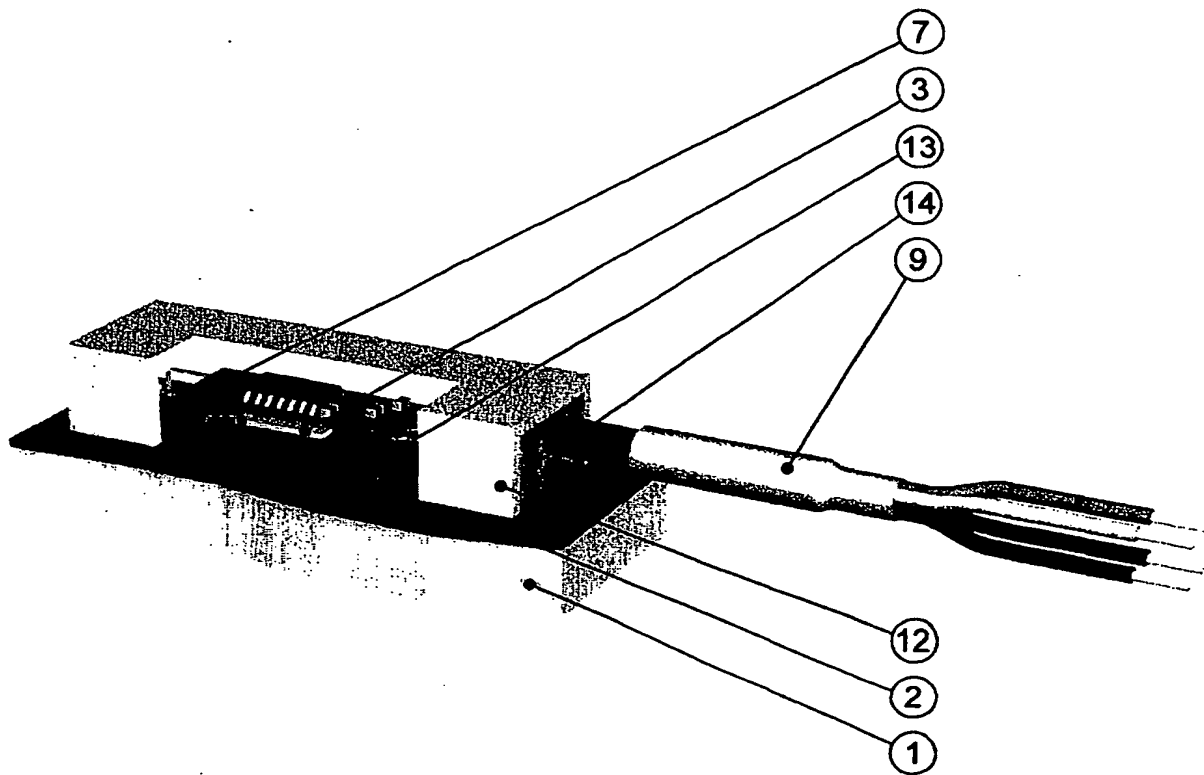


Bild 3 Rohranlegefühler mit Transmitter